



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : A61B 17/70		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/52482
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. November 1998 (26.11.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH97/00236			(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CN, JP, KR, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 16. Juni 1997 (16.06.97)			
(30) Prioritätsdaten: 197 20 782.0 17. Mai 1997 (17.05.97) DE			Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser CA US</i>): SYNTHES AG CHUR [CH/CH]; Grabenstrasse 15, CH-7002 Chur (CH).			
(71) Anmelder (<i>nur für CA</i>): SYNTHES (U.S.A.) [US/US]; 1690 Russell Road, P.O. Box 1766, Paoli, PA 19301-1222 (US).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): SCHLÄPFFER, Fridolin [CH/CH]; Leimen, CH-8750 Glarus (CH). HESS, Martin [CH/CH]; Schützenstrasse 2, CH-4434 Hölstein (CH).			
(74) Anwalt: LUSUARDI, Werther, Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).			

(54) Title: DEVICE FOR CONNECTING A LONGITUDINAL SUPPORT WITH A PEDICLE SCREW

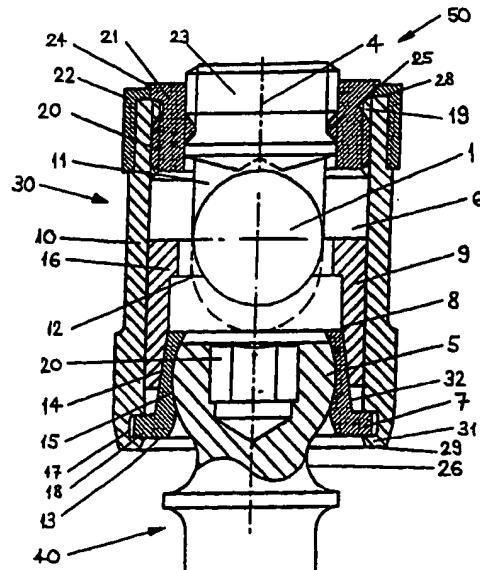
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR VERBINDUNG EINES LÄNGSTRÄGERS MIT EINER PEDIKELSCHRAUBE

(57) Abstract

The invention relates to a device for connecting a longitudinal support (1) to a bone anchorage element inside a spinal fixation system. This device consists of the following: a connecting segment (10, 30) having a central axis (4) and a through-opening (11) perpendicular to the central axis (4) for accommodating a longitudinal support (1); a tensioning-screw (23) which can be screwed in from the top end (28) of the connecting segment (10, 30); and a cylindrical hollow spring chuck (7) which is fitted coaxially in the connecting segment (10, 30) and has an open through-cavity (15) in the direction of the central axis (4) for elastically accommodating the head (5) of a bone anchorage element (30). The spring chuck (7) rests axially in the bore hole (6), in the direction of the bottom end (29) and near the bottom end (29) of the connecting segment (10, 30), without this impeding the radial mobility of the spring chuck (7). The device also comprises an insert (9) which can slide coaxially in the bore hole (6) of the connecting segment (10, 30). Said insert (9) has a bore hole (14) which is complementary to the outer surface (32) of the spring chuck (7).

(57) Zusammenfassung

Die Vorrichtung dient zur Verbindung eines Längsträgers (1) mit einem Knochenverankerungselement innerhalb eines Wirbelsäulenfixationssystems. Sie besteht aus einem Verbindungsteil (10; 30) mit einer Zentralachse (4) und einer quer zur Zentralachse (4) verlaufenden Durchgangsöffnung (11) zur Aufnahme eines Längsträgers (1), einer vom oberen Ende (28) des Verbindungsteils (10; 30) her einschraubbaren Spannschraube (23) und einer im Verbindungsteil (10; 30) koaxial angeordneten, hohlylindrischen Spannzange (7), welche innen mit einer in Richtung der Zentralachse (4) durchgehend offenen Kavität (15) zur fedemden Aufnahme des Kopfes (5) eines Knochenverankerungselementes (30) ausgebildet ist. Die Spannzange (7) ist in Richtung gegen das untere Ende (29) hin axial in der Bohrung (6) nahe dem unteren Ende (29) des Verbindungsteils (10; 30) abgestützt, ohne dadurch die Spannzange (7) in ihrer radialen Beweglichkeit zu behindern. Im weiteren ist ein in der Bohrung (6) des Verbindungsteils (10; 30) koaxial gleitbarer Einsatz (9) mit einer zur Außenfläche (32) der Spannzange (7) komplementären Bohrung (14) vorgesehen.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**Vorrichtung zur Verbindung eines Längsträgers mit einer
Pedikelschraube**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus dem Stand der Technik sind Pedikelschrauben für die Wirbelsäulenfixation bekannt, welche den Vorteil haben, dass der Längsträger nachträglich von oben eingebracht werden kann und der Winkel zwischen Pedikelschraube und Längsträger variabel einstellbar ist. Solche Pedikelschrauben sind unter anderem aus den Patenten EP-B 0 330 881 SHERMAN und EP-B 0 441 729 VIGNEAUD bekannt. Der Nachteil dieser bekannten Pedikelschrauben ist, dass trotz dem Freiheitsgrad zwischen Pedikelschraube und Längsträger, Letzterer aufgrund der anatomischen Gegebenheiten oft dreidimensional angebogen werden muss.

Bei anderen Pedikelschrauben, wie zum Beispiel gemäss der DE-C 195 09 332 HARMS, wurde dieser Nachteil behoben. Dank der räumlichen Beweglichkeit des Schraubenkopfes gegenüber dem Schraubenteil, muss bei Montagen bis zu drei Pedikelschrauben pro Längsträger der Längsträger nur noch in einer Ebene angebogen werden. Der Nachteil dieser bekannten Pedikelschraube besteht darin, dass Kopf- und Gewindeteil nicht separierbar sind, Kopfteil und Längsträger gegenüber dem Gewindeteil nicht separat blockierbar sind, aufgrund der einseitigen Ausrichtung

der Längsschlitte im Druckelement gemäss der DE-C 195 09 332 die erreichbare Festigkeit gering ist und es schwierig ist, den Kopfteil zu remobilisieren, wenn er einmal fixiert ist. Separierbarkeit von Kopf- und Gewindeteil ist ein Bedürfnis, um je nach Bedarf unterschiedliche Kopfteile einsetzen zu können und beim Eindrehen des Schraubenteils in den Knochen die Sicht nicht durch den Kopfteil zu behindern. Ein separates Blockieren von Kopfteil und Längsträger und hohe Festigkeit zwischen Kopf- und Gewindeteil ermöglichen das Ausüben von Distraktion und Kompression ohne Winkelverlust zwischen Pedikelschraube und Längsträger und das Aufrechterhalten der anatomischen Krümmung der stabilisierten Wirbelsegmente. Remobilisierung ist vor allem bei der Explantation wie auch bei Neueinstellung der Fixation von Bedeutung.

Eine weitere solche Verbindungs vorrichtung ist in der WO 97/02786 ERRICO offenbart, die es auf einfache Weise gestattet, eine Pedikelschraube oder allgemeiner ein Knochenverankerungselement mit einem Längsträger zu verbinden und die eine grosse Freiheit bezüglich des Winkels zwischen den beiden Elementen gestattet. Bei dieser bekannten Verbindungs vorrichtung besteht der Nachteil darin, dass die Spannzange Bestandteil des Verbindungs elementes ist und daher aus demselben Material besteht, was die Materialwahl und -paarung mit der Knochenschraube, zur Erhöhung der Festigkeit, beeinträchtigt.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Das Ziel der Erfindung liegt darin, eine Vorrichtung zur Verbindung eines Längsträgers mit einer Pedikelschraube mit folgenden Eigenschaften zu schaffen:

- einfache Handhabung;
- Eindrehen des Schraubenteils der Vorrichtung auch ohne das Verbindungsteil;
- mögliches nachträgliches Aufklicken des Verbindungsteiles;
- je nach Situation und Vorliebe des Arztes freie Wahl von oder Mischung zwischen seitlich offenen, oben offenen oder geschlossenen Verbindungsteilen. z.B. nach oben offenes Verbindungsteil erleichtert das Einlegen des Längsträgers, währenddem eine seitliche Öffnung seitliche Korrekturen ermöglicht und dank der Möglichkeit des seitlichen Wegkippens des Verbindungsteils die einzelnen Pedikelschrauben jederzeit am Längsträger befestigt oder wieder entfernt werden können, ohne dass das gesamte Fixationssystem demontiert werden muss.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Vorrichtung, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht aus einem den Längsträger aufnehmenden Verbindungsteil, in welches eine, einen vorzugsweise kugeligen Kopf aufweisende Pedikelschraube nachträglich eingeklickt und fixiert werden kann. Das Verbindungsteil lässt sich in der gewünschten Anzahl und Variante einfach auf die bereits in den Wirbelkörpern implantierten Pedikelschrauben mit Kugelkopf aufklicken, so dass

eine primäre Verbindung zwischen Längsträger und Pedikelschraube hergestellt wird. Durch das Einschrauben des Spannmittels in die Fixationsvorrichtung wird gleichzeitig der Längsträger in der Vorrichtung axial und rotativ blockiert und die Vorrichtung winkelstabil fixiert. Dabei drückt die als Spannmittel dienende Stellschraube auf den in die Vorrichtung eingeführten Längsträger, dieser drückt auf einen Hohlzylinder, der einen alternierend geschlitzten, radial nicht fixierten Hohlkegelstumpf umschliesst, welcher seinerseits aufgrund der konischen Ausbildung der Aussenfläche zusammengepresst wird und dadurch den vorzugsweise kugeligen Kopf der Pedikelschraube festklemmt.

Die erfindungsgemässen Vorrichtung bietet somit gegenüber bekannten Vorrichtungen den Vorteil, dass die Pedikelschrauben nicht nur genau senkrecht zum Längsträger fixierbar sind, sondern eine Abwinkelung von bis zu $\pm 25^\circ$ gestatten und auf Grund der Distanz zwischen Rotationszentrum des Verbindungsteiles und der Achse des Längsträgers je nach dessen Dicke zwischen 4 und 10 mm zu einem gewissen Grad auch seitliche Abweichungen zwischen Längsträger und Pedikelschraube ausgeglichen werden können. Diese Eigenschaften ermöglichen die Verwendung von in der Produktion standardmässig vorgebogenen Längsträgern, was bei herkömmlichen Systemen zu grossen Schwierigkeiten bei der Montage führt. Ein weiterer Vorteil einer Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung besteht darin, dass je nach Ausführung des Hohlzylinders und des Spannmittels,

bzw. Ausführung der Vorrichtung Längsträger und der vorzugsweise kugelige Kopf der Knochenschraube separat blockiert werden können.

Die Winkelstabilität kann noch dadurch erhöht werden, dass der Schraubenkopf aus einem relativ harten (z.B. Titan-Aluminium-Niob-Legierung) und der alternierend geschlitzte Hohlkegelstumpf aus einem relativ weichen Material (z.B. Titan in weichem Zustand) besteht.

Eine andere Möglichkeit zur Erhöhung der Winkelstabilität besteht darin, den vorzugsweise kugeligen Kopf der Pedikelschraube und/oder die komplementäre Kavität im Hohlkegelstumpf mit einer dreidimensionalen Strukturierung, z.B. in Form von Rillen zu versehen.

Dadurch wird die auf dem Schraubenkopf angebrachte Strukturierung aus relativ hartem Material in das relativ weiche Material des Hohlkegelstumpf gedrückt. Eine Umkehrung der Härte der Materialien ist mindestens im Kontaktbereich auch möglich. Der Härteunterschied kann auch durch unterschiedliche Kaltverformung oder unterschiedliche Auskristallisation des gleichen Materials erreicht werden, wobei das harte Material vorzugsweise hochtrainierter 1.4441 Stahl ist und das weiche Material warmbehandelter 1.4441 Stahl ist. Daneben kann der Härteunterschied durch Oberflächenbehandlung wie Beschichtung oder Ionenimplantation erreicht werden.

Um die Pedikelschrauben in den Knochen eindrehen zu können, sind sie im Kugelkopf vorzugsweise mit einem Innensechskant versehen. Wenn der aufklickbare Kopf noch durchbohrt ist, kann wahlweise nur die Pedikelschraube oder gleich die gesamte Vorrichtung eingedreht werden. Letzteres hat vor allem den Vorteil, dass jederzeit die Vorrichtung weiter eingedreht oder zurückgedreht werden kann, um einen Höhenausgleich zu erreichen.

Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass die Konuswinkel der Spannzange und des die Spannzange zusammenpressenden Einsatzes verschieden sind und eine nicht selbsthemmende Konusverbindung bilden.

Andere Ausführungsarten der erfindungsgemässen Vorrichtung erlauben ein nachträgliches Einlegen des Längsträgers von der Seite oder von oben. Durch das Einschrauben der Spannschraube in die Fixationsvorrichtung wird gleichzeitig der Längsträger in der Vorrichtung axial und rotativ blockiert und die Vorrichtung winkelstabil fixiert. Dabei drückt die Spannschraube auf den in die Vorrichtung eingeführten Längsträger, dieser drückt auf den Einsatz der Fixationsvorrichtung und dieser Einsatz verspannt über eine vorzugsweise konisch ausgebildete Innenfläche und eine dazu korrespondierende, ebenfalls konische Aussenfläche der Spannzange die federnden Zungen der Spannzange auf dem vorzugsweise kugeligen Kopf der Pedikelschraube.

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den Verbindungsteil einer Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung zusammen mit einem Längsträger und einer Pedikelschraube mit Kugelkopf; und

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung.

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine modifizierte erfindungsgemässen Vorrichtung mit Eigenschaften wie in Fig. 1 offenbart, mit dem Unterschied, dass der Längsträger durch einen seitlich offenen Kanal im Verbindungsteil aufgenommen wird; und

Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine modifizierte erfindungsgemässen Vorrichtung mit Eigenschaften wie in Fig. 1 offenbart, mit dem Unterschied, dass der Längsträger in einem ovalen Kanal im Verbindungsteil aufgenommen wird;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung; und

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung.

Die in Fig. 1 dargestellte Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einer hohlzylindrischen Hülse 10, die zur Aufnahme des Längsträgers 1 mit einem gegen das obere Ende 28 offenen Kanal 11 versehen ist. Bei Bedarf kann der Kanal 11 auch zur Seite offen sein (Fig. 3) oder als ovale Bohrung (Fig. 4) gestaltet sein. Am unteren Ende 29 der Hülse 10 ist ein vorzugsweise ringförmiger Kanal 17 angebracht, in den der Flansch 18 der in der Bohrung 6 der Hülse 10 eingebrachten Spannzange 7 einhängbar ist. Damit ist die Spannzange 7 gegen Verschiebungen entlang der Zentralachse 4 der Hülse 10 aber nicht radial fixiert. Die Spannzange 7 ist innen mit einer vorzugsweise hohlkugelförmigen Kavität 15 ausgebildet. Schlitze, von denen alternierend eine Anzahl in die obere Basisfläche 8 und eine andere Anzahl in die untere Basisfläche 13 der Spannzange 7 münden, gestatten ein gleichmässiges radiales Ausdehnen und Zusammenpressen der Spannzange 7. Dank der

radialen Freiheit der Spannzange 7 im Kanal 17 kann der Kopf 5 der Pedikelschraube 2 jederzeit in die Spannzange 7 ein- und ausgeklinkt werden, solange die Vorrichtung nicht durch Anziehen der Spannschraube 23 blockiert ist. Aussen ist die Spannzange 7 gegen ihr oberes Ende 8 hin sich verjüngend konisch ausgebildet. Ein hohlzylindrischer Einsatz 9, der innen an seinem unteren Ende zum Konus an der Spannzange 7 komplementär konisch ausgebildet ist, kann in der Bohrung 6 in der Hülse 10 gleiten und je nach Krafteinwirkung über die konische Verbindung 14 die Spannzange 7 radial zusammenpressen und damit den sich in der Kavität 15 befindlichen Kopf 5 der Pedikelschraube 2 blockieren. Diese Verbindung ist auch lösbar, was durch das Anbringen eines Absatzes 16 im Einsatz 9 vereinfacht wird. Blockiert werden Längsträger 1 und Pedikelschraube 2 mittels einer Spannschraube 23, welche konzentrisch in eine am oberen Ende 28 der Hülse 10 befindliche Einsatzschraube 21 eingeschraubt wird. Die Spannschraube 23 drückt, wenn sie angezogen wird, auf den Längsträger 1, welcher wiederum auf den Einsatz 9 drückt und damit durch das Ineinanderschieben der Konusse 14 das Schliessen der Spannzange 7 bewirkt.

Die Funktion der Einsatzschraube besteht darin, das durch den Kanal 11 unterbrochene Gewinde 19 in der Hülse 10 in ein geschlossenes Gewinde umzuwandeln, in dem die Spannschrauben 23 ungehindert laufen kann.

Da bei der in Fig. 1 dargestellten Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung die Durchgangsöffnung 11 als am oberen Ende 28 der Hülse 10 offener Kanal ausgebildet ist und daher die Hülse 10 an dieser Stelle geschwächt ist, wird ein Überwurfring 22 montiert, der ein Aufspreizen der Hülse 10 beim Anziehen der Spannschraube 23 verhindert.

Eine weitere Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung ist in Fig. 2 dargestellt.

Der Hauptunterschied zwischen den Ausführungen nach Fig. 1 und Fig. 2 besteht in der seitlichen Versetzung des Kanals 52 zur Aufnahme des Längsträgers 1 gegenüber der Bohrung 6 mit der Zentralachse 4. Dadurch ist es möglich den Längsträger 1 und die Pedikelschraube 2 separate zu fixieren. Vom unteren Ende 29 des Verbindungsteiles 30 her kann ein Knochenverankerungselement 40 eingeführt und analog zu der in Fig. 1 gezeigten Variante mittels einer Spannzange 7, einem Einsatz 9 und eines Spannmittels 50 fixiert werden. Dabei drückt in der in Fig. 2 gezeigten Variante das Spannmittel 50 direkt auf den Einsatz 9. Zur Aufnahme des Längsträgers 1 dient ein quer zur Zentralachse 4 verlaufender, die Bohrung 6 nicht berührender Kanal 52, der wiederum nach bedarf seitlich offen, zum oberen Ende 28 hin offen oder auch als Bohrung ausgeführt sein kann. Die Fixation des Längsträgers 1 geschieht durch eine separate Schraube 51.

Die in Fig. 3 dargestellte Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Variante nur dadurch, dass eine seitlich offene Durchgangsöffnung 26 in der Hülse 10 den Längsträger 1 aufnimmt. Der Einsatz 9 ist ebenfalls auf einer Seite tiefer. Damit kann der Längsträger 1 auch wie bei der in Fig. 1 dargestellten Variante nachträglich in die Vorrichtung eingeführt werden.

Die in Fig. 4 dargestellte Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Variante nur dadurch, dass eine ovale, geschlossene Durchgangsöffnung 27 in der Hülse 10 den Längsträger 1 aufnimmt.

Die in Fig. 5 dargestellte Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Variante nur dadurch, dass als Spannmittel 50 eine Mutter 42 verwendet wird. Dazu ist die Hülse 10 mit einem Aussengewinde 41 versehen über welches die Mutter 42 geschraubt wird. Die Mutter 42 drückt, wenn sie angezogen wird, auf den Längsträger 1, der wiederum auf den Einsatz 9 drückt, wodurch die Spannzange 7 radial zusammengepresst und somit der Kopf 5 der Pedikelschraube 2 und der Längsträger gleichsam fixiert werden. Ein Kollabieren des Kanals 11 kann verhindert werden, indem das Gewinde 41 sägezahntförmig ausgebildet ist oder ein zylindrisches Element 47 in die Bohrung 6 eingesetzt wird.

In Fig. 6 wird eine weitere Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt. Diese unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Variante nur dadurch das als Spannmittel 50 eine Stellschraube 43 dient. Ein Aufweiten des Kanals 11 wird durch die sägezahnförmige Ausbildung des Gewindes 19 verhindert.

Auch die in Fig. 7 gezeigt Variante unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Variante nur durch die Ausbildung des Spannmittels 50. Die Hülse 10 ist mit einem Aussengewinde 41 versehen über das die Gewindehülse 44 geschraubt wird. Die Fixierung von Längsträger und Pedikelschraube erfolgt über die Spannschraube 23, welche in die Gewindehülse 44 eingeschraubt wird. Die Gewindehülse 44 hat dabei wieder die gleiche Funktion wie der Gewindeguss 21 in Fig. 1. Dank der zwischen dem geschlitzten Gewinde 41 und der Spannschraube 23 eingeschobenen Gewindehülse läuft die Spannschraube 23 in einem intakten, nicht unterbrochenen Gewinde.

Ebenfalls eine weitere Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung zeigt Fig. 8. Diese Variante zeichnet sich dadurch aus, dass Längsträger 1 und Pedikelschraube 2 separat fixiert werden können. Dazu ist die Hülse 10 an ihrem oberen Ende 28 mit einem Innengewinde 19 und einem Aussengewinde 41 versehen. Der Kanal 12 des Einsatzes 9 ist so gestaltet, dass der Längsträger 1 bei dessen Fixierung mittels der Mutter 42 immer auf dem unteren Rand der Durchgangsöffnung 11 aufliegt. Beim Anziehen

der Spannschraube 23, welche direkt auf den über den Längsträger 1 reichenden Einsatz 9 drückt, wird dann die Spannzange 7 zusammenpresst, womit die Pedikelschraube 2 blockiert wird.

Auch die in Fig. 9 dargestellte Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung gestattet ein separates Blockieren von Längsträger 1 und Pedikelschraube 2. Die Durchgangsöffnung 11 und der Kanal 12 sind so gestaltet, dass der Längsträger 1 bei dessen Fixierung immer auf dem Kanal 12 des Einsatzes 9 aufliegt. Blockiert wird der Längsträger 1 mittels einer Stiftschraube 45, die in ein Innengewinde 46 im Einsatz 9 eingeschraubt wird. Zur Fixierung der Pedikelschraube 2 dient eine Spannschraube 23, die auf den Einsatz 9 drückt, wodurch sich dieser über die Spannzange 7 schiebt und diese radial zusammenpresst. Auch hier kann das Aufweiten des Kanals 11 entweder durch sägezahnförmige Ausbildung der Gewinde 19 und 46 oder durch eine wie in Fig. 1 gezeigte Hülse 22 verhindert werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verbindung eines Längsträgers (1) mit einem Knochenverankerungselement (40) innerhalb eines Wirbelsäulen-fixationssystems, mit
 - A) einem Verbindungsteil (10;30) mit einem oberen Ende (28), einem unteren Ende (29) und einer gegen das untere Ende (29) hin offenen Bohrung (6) mit einer Zentralachse (4) und einer quer zur Zentralachse (4) verlaufenden Durchgangsöffnung (11) zur Aufnahme eines Längsträgers (1),
 - B) einem am oberen Ende (28) einsetzbaren Spannmittel (50) zur Fixation des Knochenverankerungselementes (40) und
 - C) einer im Verbindungsteil (10;30) koaxial zur Zentralachse (4) angeordneten, radial zusammendrückbaren Spannzange (7) mit einem oberen Ende (8) und einem unteren Ende (13), welche innen mit einer in Richtung der Zentralachse (4) nach unten offenen Kavität (15) zur federnden Aufnahme des Kopfes (5) eines Knochenverankerungselementes (40) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass
 - D) die Spannzange (7) in Richtung gegen das untere Ende (29) hin axial in der Bohrung (6) nahe dem unteren Ende (29) des Verbindungsteiles (10;30) abgestützt ist, ohne dadurch die Spannzange (7) in ihrer radialen Beweglichkeit zu behindern; und
 - E) dass ein in der Bohrung (6) des Verbindungsteiles (10;30) koaxial gleitbarer Einsatz (9) mit einer zur Aussenfläche (32) der Spannzange (7) komplementären Bohrung (14) vorgesehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch einen rechtwinklig zur Zentralachse (4) verlaufenden Absatz (31) in der Bohrung (6), vorzugsweise in Form einer Ringnut (17), die Spannzange (7) axial gesichert ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsteil (10) eine hohlyzylindrische Hülse (10) ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenfläche (32) der Spannzange (7) konisch ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (14), nach unten erweitert, konisch ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kegelwinkel der konischen ausgebildeten Aussenfläche (32) der Spannzange (7) und der Kegelwinkel der konisch ausgebildeten Bohrung (14) im Einsatz (9) grösser als 10° ist und vorzugsweise zwischen 12° und 16° liegt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kegelwinkel der konischen ausgebildeten Aussenfläche (32) der Spannzange (7) und der Kegelwinkel der konisch ausgebildeten Bohrung (14) im Einsatz (9) eine Differenz aufweisen, welche vorzugsweise kleiner als 1° ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Differenz grösser als 1° ist und vorzugsweise zwischen 4° und 6° liegt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine seitlich offene Durchgangsöffnung (26) im Verbindungsteil (10;30) zur Aufnahme des Längsträgers (1) dient.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine ovale Durchgangsöffnung (27) im Verbindungsteil (10;30) zur Aufnahme des Längsträgers (2) dient.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Innengewinde (19) im Verbindungsteil (10;30) und das Aussengewinde (20) der Einsatzschraube (21) als Sägezahngewinde ausgebildet sind, wobei die flachen Profilseiten des Innengewindes (19) gegen die Spannzange (7) gerichtet sind und zur Zentralachse (4) einen Winkel zwischen 87° und 93° aufweisen.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass als Knochenverankerungselement (40) eine Pedikelschraube (2) dient, wobei sich der Durchmesser des Gewindeschafes (3) gegen sein endständiges, freies Teil hin konisch verjüngen kann, vorzugsweise mit einem Konuswinkel von 3° - 4° .

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Knochenverankerungselement (40) unterhalb des kugeligen Kopfes (5) mit einer Eindrehung (53) versehen ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum (14) im Einsatz (9) im Bereich der Kontaktzone zwischen Einsatz (9) und Spannzange (7) konvex geformt ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) im Bereich der Kontaktzone zwischen Einsatz (9) und Spannzange (7) konvex, vorzugsweise kugelig geformt ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (9) im oberen Bereich eine Verankerungsmöglichkeit, vorzugsweise einen Absatz (16) aufweist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (9) kreiszylindrisch ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (9) quer zur Zentralachse (4) einen polygonartigen Querschnitt aufweist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (9) innen auch gegen oben offen ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (9) im oberen Bereich einen Kanal (12) aufweist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (6) und die Durchgangsöffnung (11) miteinander verbunden sind.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannmittel (50) ein gleichzeitiges Fixieren von Längsträger (1) und Kopf (5) des Knochenverankerungselementes (40) erlaubt.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass

- A) das Spannmittel (50) direkt auf den Längsträger (1) drückt; und
- B) die Bewegung des Längsträgers (1) beim Spannvorgang nicht durch die Durchgangsöffnung (11) in der Hülse (10) behindert wird.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das obere Ende (28) der Hülse (10) ein Aussengewinde (41) aufweist, auf das eine Mutter (42) als Spannmittel (50) aufgedreht wird.

25. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das obere Ende (28) der Hülse (10) ein Innengewinde (19) aufweist, in das eine Stellschraube (43) als Spannmittel (50) eingedreht wird.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannmittel (50) mehrteilig ist.

27. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einsatzschraube (21) mit integrierter Spannschraube (23) als Spannmittel (50) dient.

28. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass eine Gewindehülse (44) mit integrierter Spannschraube (23) als Spannmittel (50) dient.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass das obere Ende (28) der Hülse (10) ein Aussengewinde (41) aufweist, auf das eine Mutter (42) zur Fixierung des Längsträgers (1) aufgedreht wird.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass

- A) eine Mutter (42) direkt auf den Längsträger (1) drückt; und
- B) die Bewegung des Längsträgers (1) beim Spannvorgang nicht durch den Kanal (12) behindert wird.

31. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass

- A) das obere Ende (28) der Hülse (10) ein Innengewinde (19) aufweist und
- B) der Einsatz (9) über den Längsträger (1) reicht, so dass beim Anziehen der Spannschraube (23) der Einsatz (9) nach unten bewegt wird, ohne auf den Längsträger (1) zu drücken.

32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (9) oben ein Innengewinde (46) aufweist.

33. Vorrichtung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass

- A) eine Stiftschraube (45) auf den Längsträger (1) drückt; und
- B) die Bewegung des Längsträgers (1) beim Spannvorgang nicht durch die Durchgangsöffnung (11) behindert wird.

34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) innen mit einer hohlkugelförmigen Kavität (15) zur Aufnahme des vorzugsweise kugeligen Kopfes (5) des Knochenverankerungselementes (40) versehen ist.

35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) mindestens vier Schlitze aufweist, von denen eine Anzahl in die Stirnfläche am unteren Ende (13) münden.

36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) mindestens vier Schlitze aufweist, von denen eine Anzahl in die Stirnfläche am oberen Ende (8) münden.

37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) mindestens vier Schlitze aufweist, die alternierend in die Stirnfläche am unteren Ende (13) und in die Stirnfläche am oberen Ende (8) münden.

38. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, 25 bis 27 und 32 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass ein Überwurfring (22) am oberen Ende (28) der Hülse (10) das Aufspreizen der Hülse (10) vermeidet.

39. Vorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass der Überwurfring (22) durch eine Einsatzschraube (21) an der Hülse (10) befestigt werden kann.

40. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass

A) der Kanal (11) in der Hülse (10) gegen das obere Ende (28) hin offen ist;

B) die Gewinde (19;41) am oberen Ende (28) der Hülse (10) und die komplementären Gewinde des entsprechenden Spannmittels (50) sägezahnartig ausgebildet sind, wobei die flachen Profilseiten derart gerichtet sind, dass beim Anziehen des Spannmittels (50) kein Spreizen der Hülse (10) stattfindet; und

C) die flache Profilseite einen Winkel zwischen 87° und 93° zur Zentralachse (4) aufweist.

41. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21 und 33 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass im Verbindungsteil (30) ein Kanal (52) quer zur Zentralachse (4) und neben der Bohrung (6) versetzt zur Aufnahme und eine Schraube (51) zur Fixierung des Längsträgers (1) dient.

42. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass die Kavität (15) in der Spannzange (7) und/oder der Kopf (5) des Knochenverankerungselementes (40) mit einer Strukturierung, vorzugsweise in Form von Querrillen, bzw. Querrippen versehen ist.

43. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) und der Kopf (5) des Knochenverankerungselementes (40) mindestens im Kontaktbereich aus Materialien mit unterschiedlicher Härte bestehen.

44. Vorrichtung nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, dass das härtere Material vorzugsweise Titan-Aluminium-Niob ist und das weiche Material vorzugsweise weiches Reintitan ist.

45. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) und der Kopf (5) des Knochenverankerungselementes (40) mindestens im Kontaktbereich eine verschiedene Härte aufweisen, wobei dieser Härteunterschied durch unterschiedliche Kaltverformung oder unterschiedliche Auskristallisation des gleichen Materials erreicht wird und dabei das harte Material vorzugsweise hochtrainierter 1.4441 Stahl ist und das weiche Material warmbehandelter 1.4441 Stahl ist.

46. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) und der Kopf (5) des Knochenverankerungselementes (40) mindestens im Kontaktbereich eine verschiedene Härte aufweisen, wobei dieser Härteunterschied durch Oberflächenbehandlung wie Beschichtung oder Ionenimplantation erreicht wird.

47. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 46, dadurch gekennzeichnet, dass durch einen rechtwinklig zur Zentralachse (4) verlaufenden Absatz (31) in der Bohrung (6) die Spannzange (7) axial gegen das untere Ende (29) hin gesichert ist.

48. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 47, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) axialfest in der Bohrung (6) abgestützt ist.

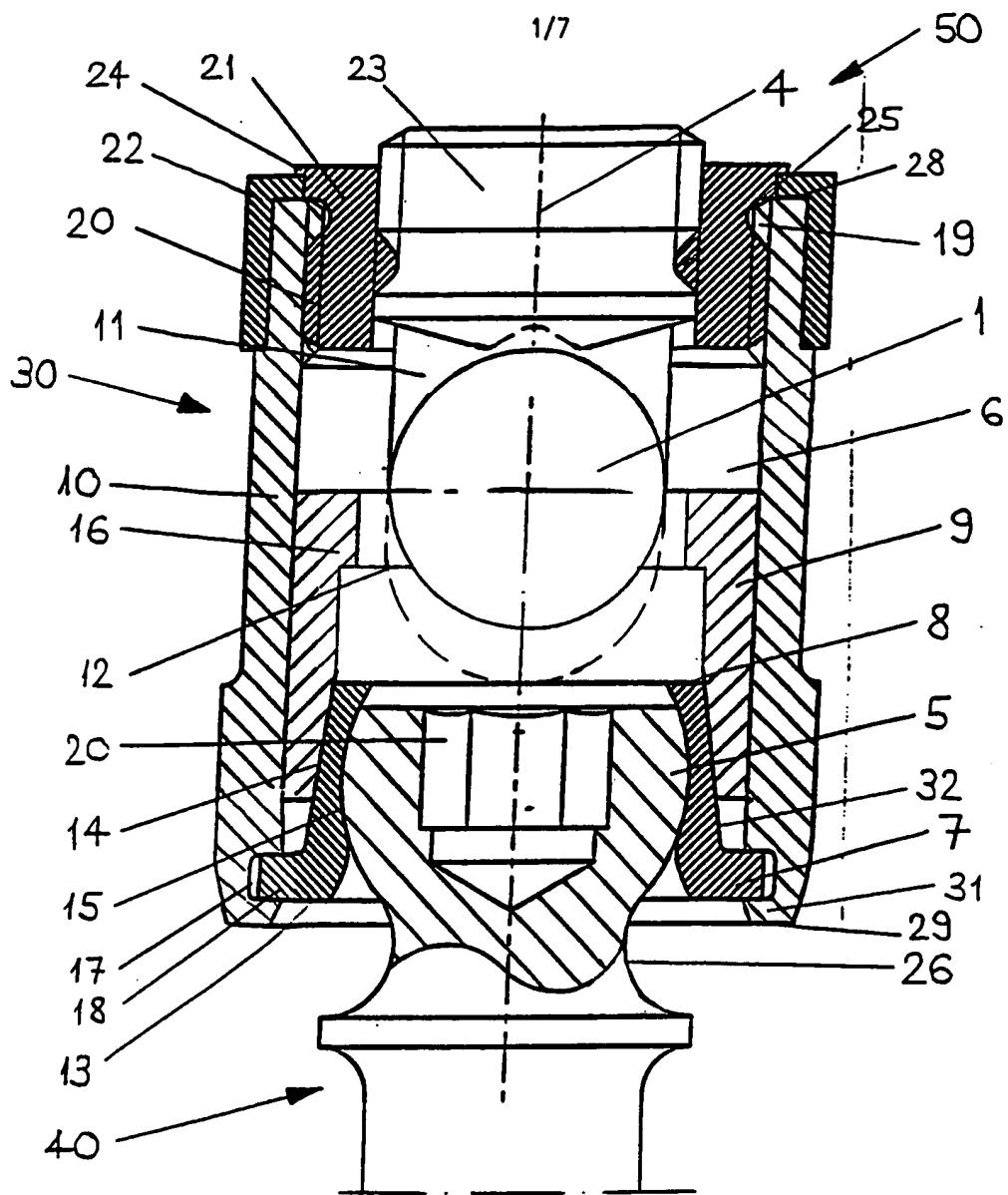


Fig. 1

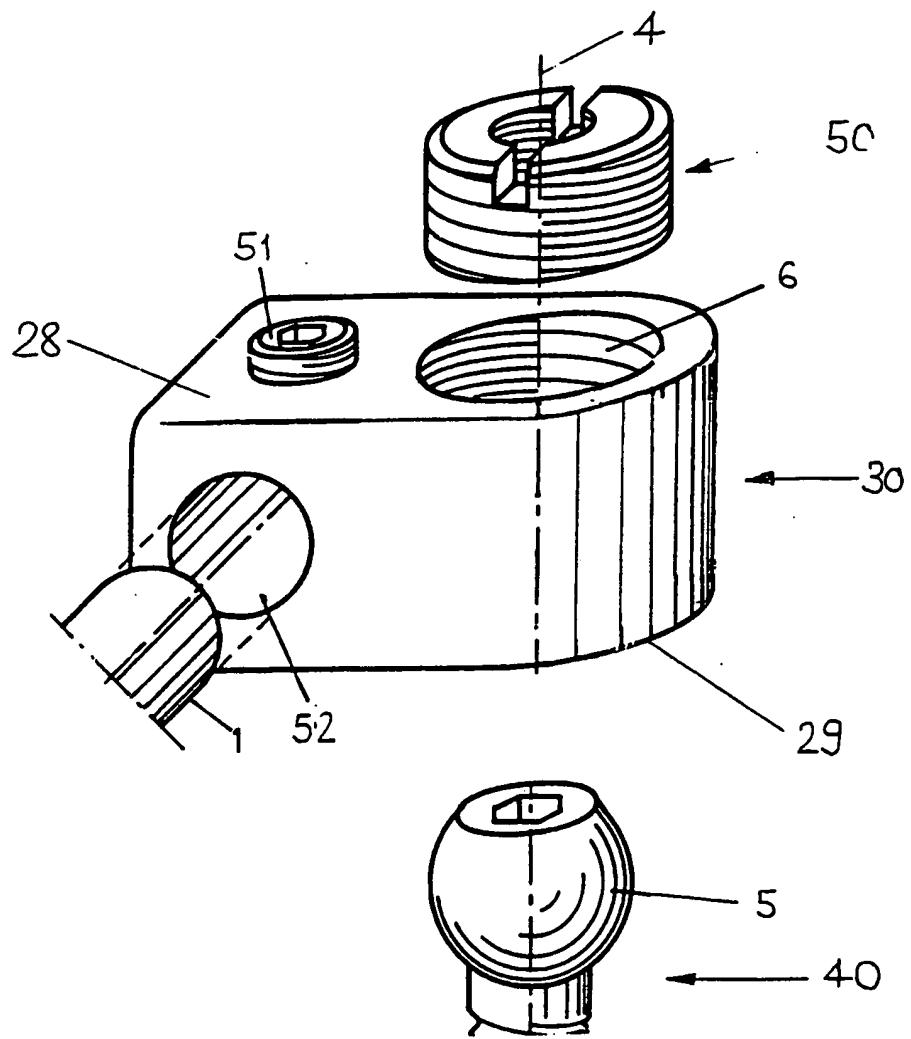


Fig. 2

3/7

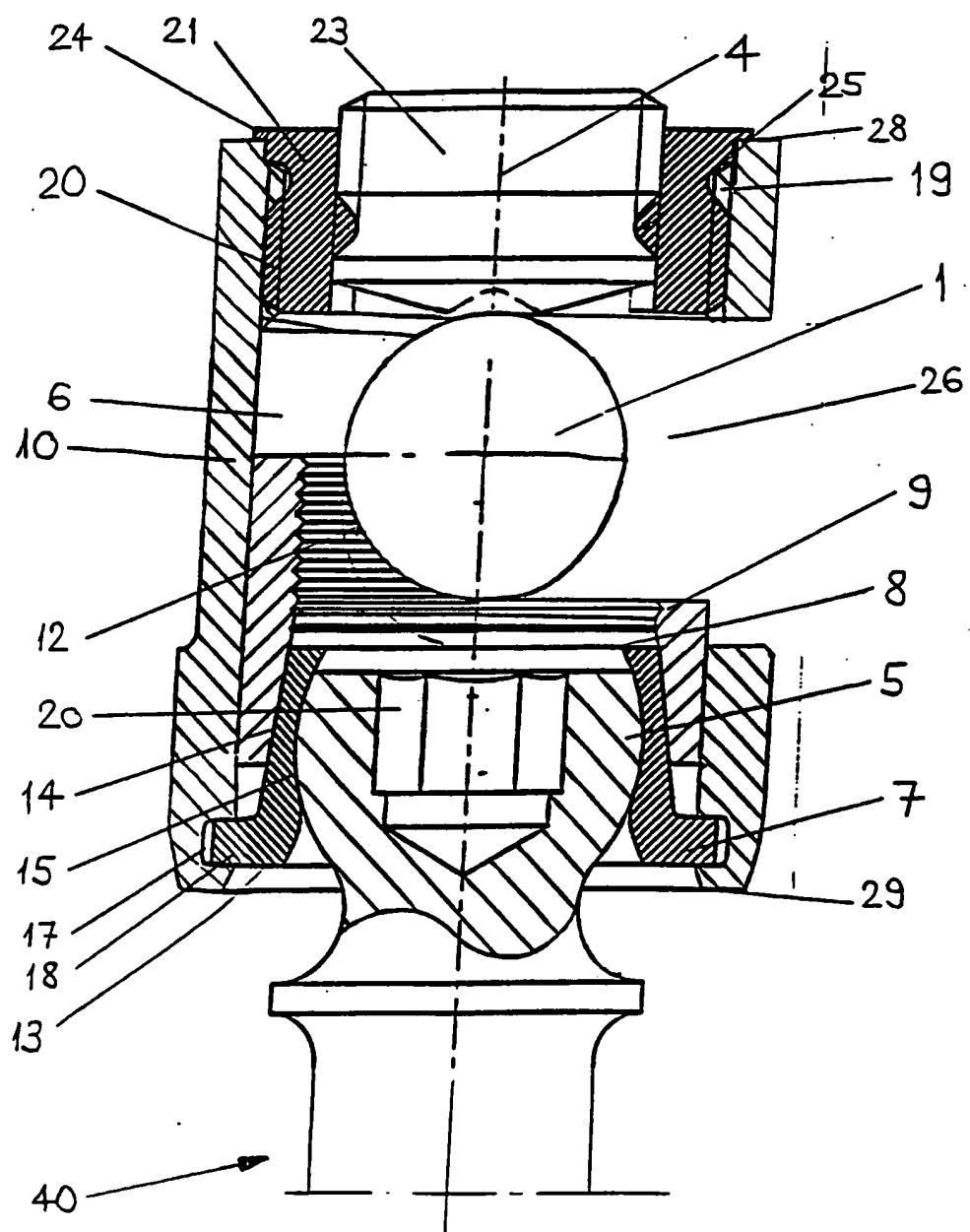


Fig. 3

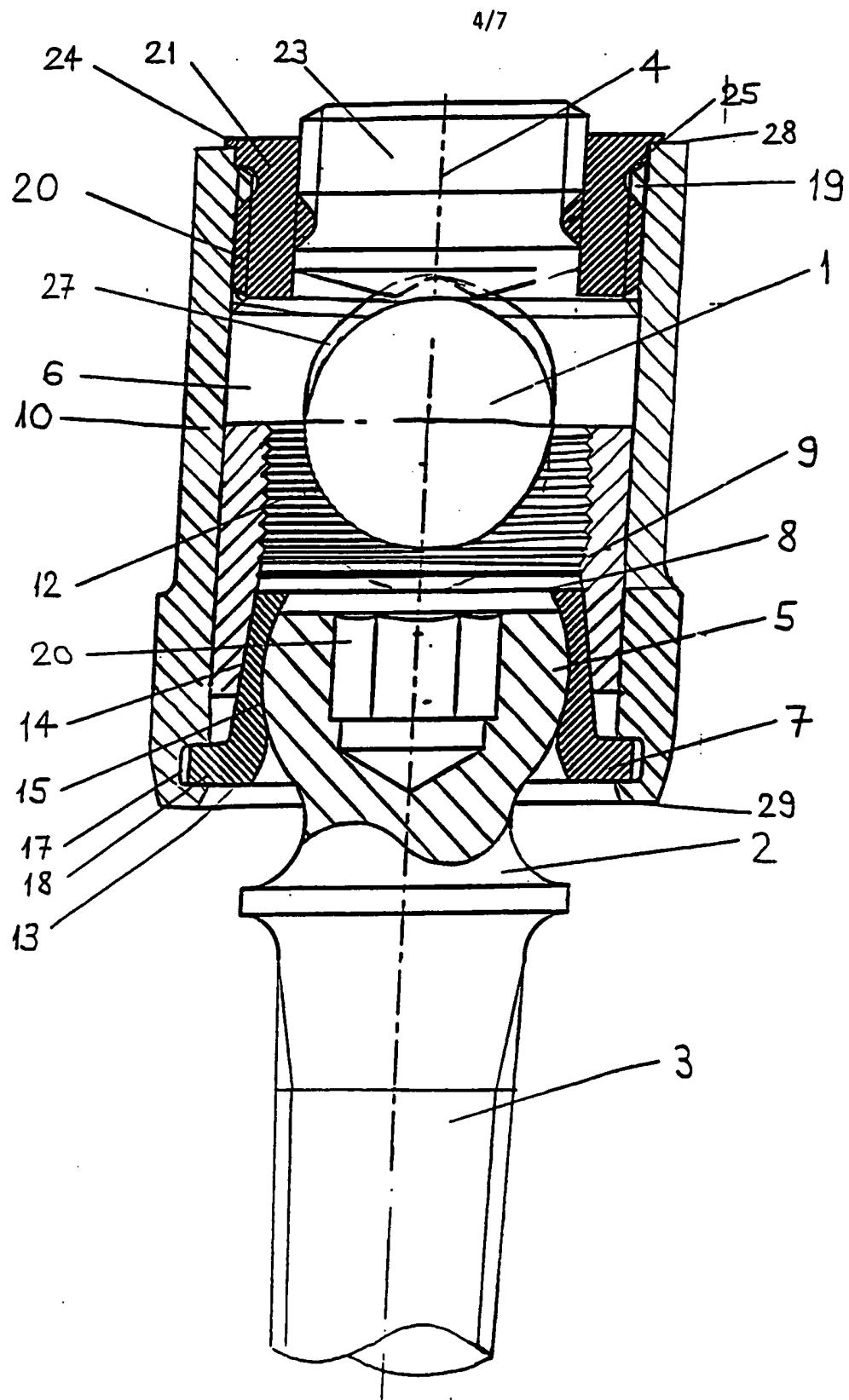


Fig. 4

5/7

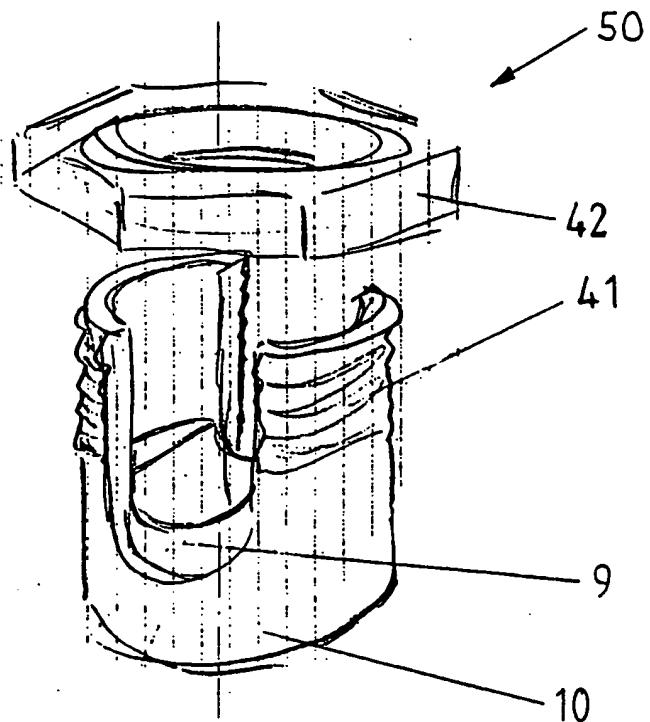


Fig. 5

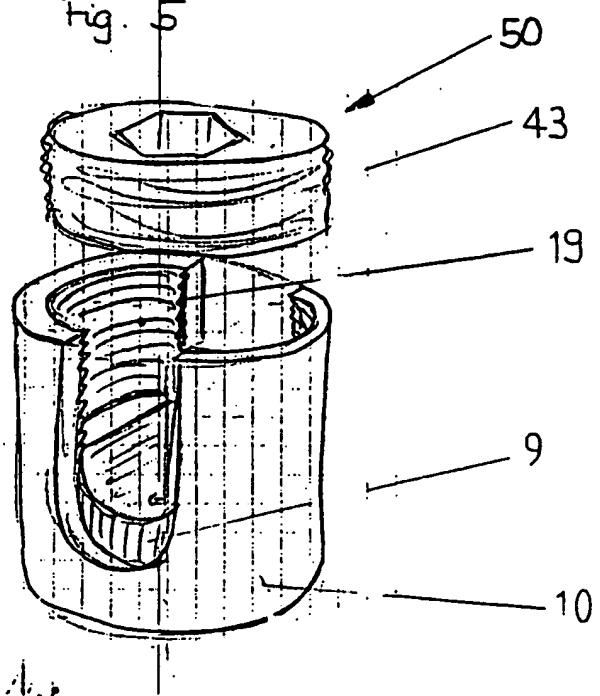
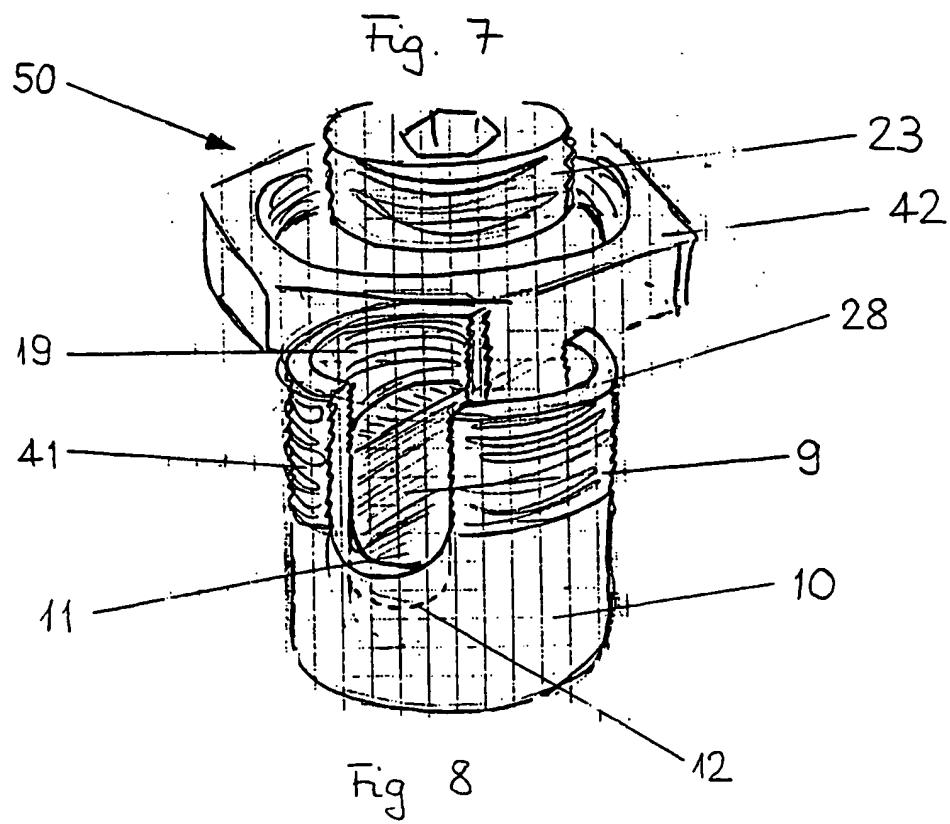
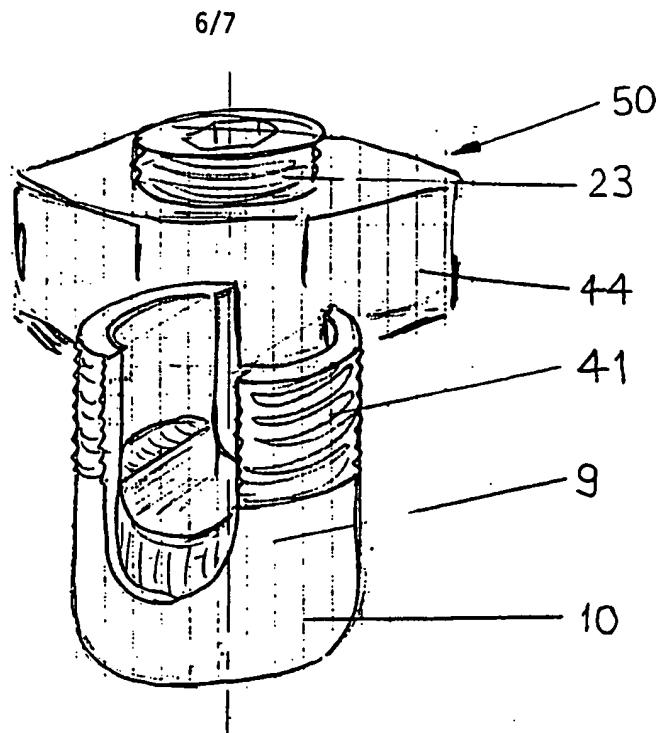


Fig. 6



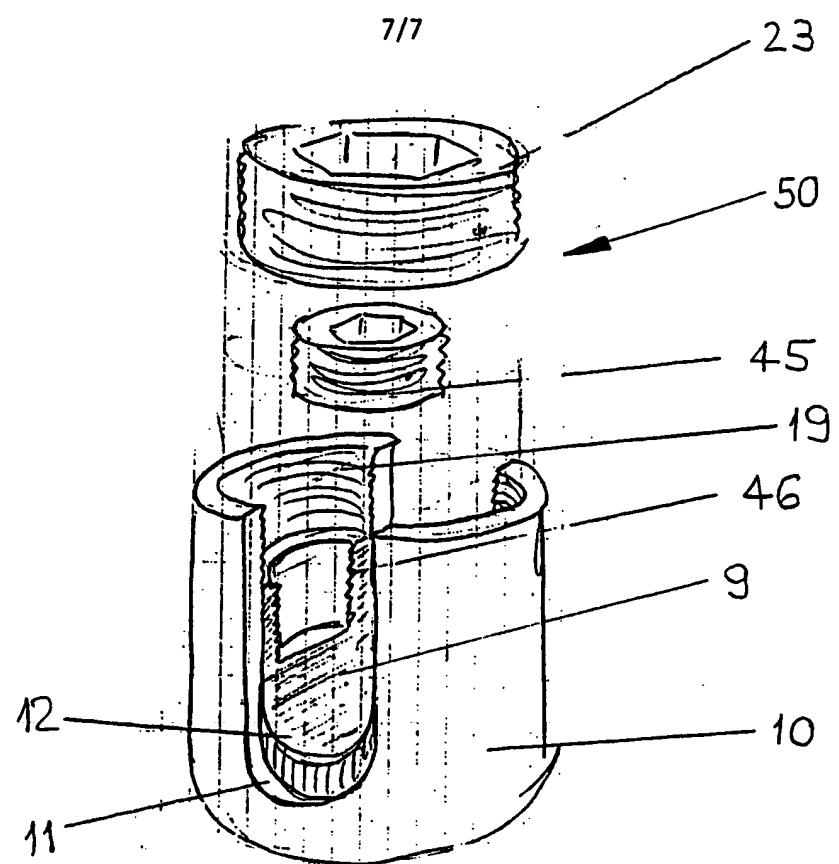


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH 97/00236

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61B17/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 02786 A (FASTENETIX L L C) 30 January 1997 cited in the application ---	1
A	DE 195 09 332 C (HARMS JUERGEN ;BIEDERMANN LUTZ (DE)) 14 August 1996 cited in the application see the whole document ---	1
A	EP 0 441 729 A (VIGNAUD JEAN LOUIS ;LAPRESLE PHILIPPE (FR); MISSENARD GILLES (FR);) 14 August 1991 cited in the application see the whole document ---	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search

15 January 1998

Date of mailing of the international search report

23/01/1998

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verelst, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 97/00236

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9702786 A	30-01-97	US 5549608 A		27-08-96
		US 5586984 A		24-12-96
		US 5584834 A		17-12-96
		US 5609593 A		11-03-97
		US 5578033 A		26-11-96
		AU 6459496 A		10-02-97
		US 5554157 A		10-09-96
		US 5609594 A		11-03-97
		US 5575792 A		19-11-96
DE 19509332 C	14-08-96	CA 2171068 A		16-09-96
		EP 0732081 A		18-09-96
		JP 8257035 A		08-10-96
		US 5672176 A		30-09-97
EP 0441729 A	14-08-91	FR 2657776 A		09-08-91
		FR 2659546 A		20-09-91
		AU 649995 B		09-06-94
		AU 7082391 A		15-08-91
		CA 2035348 A		09-08-91
		DE 69100953 D		24-02-94
		DE 69100953 T		16-06-94
		ES 2048574 T		16-03-94
		HK 101296 A		21-06-96
		JP 2524903 B		14-08-96
		JP 5146451 A		15-06-93
		NO 175703 B		15-08-94
		US 5176680 A		05-01-93

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH 97/00236

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61B17/70

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestpräzisstoffs (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräzisstoffs gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 97 02786 A (FASTENETIX L L C) 30.Januar 1997 in der Anmeldung erwähnt ---	1
A	DE 195 09 332 C (HARMS JUERGEN ;BIEDERMANN LUTZ (DE)) 14.August 1996 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1
A	EP 0 441 729 A (VIGNAUD JEAN LOUIS ;LAPRESLE PHILIPPE (FR); MISSENARD GILLES (FR);) 14.August 1991 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1	Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 15.Januar 1998	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 23/01/1998
	Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Vereist, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 97/00236

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9702786 A	30-01-97	US	5549608 A	27-08-96
		US	5586984 A	24-12-96
		US	5584834 A	17-12-96
		US	5609593 A	11-03-97
		US	5578033 A	26-11-96
		AU	6459496 A	10-02-97
		US	5554157 A	10-09-96
		US	5609594 A	11-03-97
		US	5575792 A	19-11-96
DE 19509332 C	14-08-96	CA	2171068 A	16-09-96
		EP	0732081 A	18-09-96
		JP	8257035 A	08-10-96
		US	5672176 A	30-09-97
EP 0441729 A	14-08-91	FR	2657776 A	09-08-91
		FR	2659546 A	20-09-91
		AU	649995 B	09-06-94
		AU	7082391 A	15-08-91
		CA	2035348 A	09-08-91
		DE	69100953 D	24-02-94
		DE	69100953 T	16-06-94
		ES	2048574 T	16-03-94
		HK	101296 A	21-06-96
		JP	2524903 B	14-08-96
		JP	5146451 A	15-06-93
		NO	175703 B	15-08-94
		US	5176680 A	05-01-93